

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-030218

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl.

H05K 1/14

H05K 3/28

(21)Application number : 05-194195

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 08.07.1993

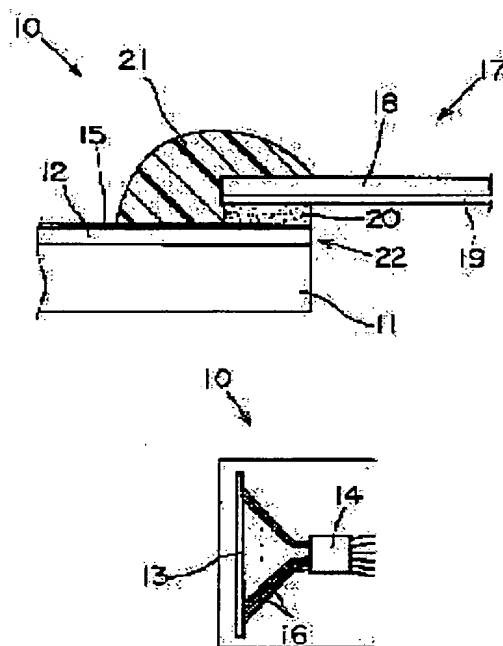
(72)Inventor : NAKAMURA KUNIAKI  
MASATSU HIDEAKI

## (54) CONNECTING STRUCTURE AND PRINT HEAD SUBSTRATE USING THE SAME

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability by preventing the occurrence of cracks in a glazed layer due to temperature changes by setting a shore hardness of a protection resin below a specified value.

CONSTITUTION: In a print head substrate 10, a glazed layer 12 is formed on the surface of a ceramic substrate 11, a heating body 13 is patterned on the surface of said layer 12, and a lead 15 for supplying control signals from the outside to a drive IC 14 and an individual lead 16 for supplying drive signals to the heating body 13 are patterned. And for supplying control signals from the outside to the lead 15, a flexible substrate 17 is used as an external wiring substrate, and a connecting portion 22 is covered with a protection resin 21 for securing the bonding strength of the connecting portion 22 with the flexible substrate 17 at the print head substrate 10. Therefore, the difference in the coefficient of thermal expansion is fully absorbed even for a large temperature change by setting shore hardness of the protection resin below 55, and the reliability of the connecting portion between the connecting construction and the external wiring substrate can be enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2757950

[Date of registration]

13.03.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-30218

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) Int. CL <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	1/14	C 8824-4E		
	3/28	G 7128-4E		

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-194195

(22) 出願日 平成5年(1993)7月8日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 中村 邦昭

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 正津 秀明

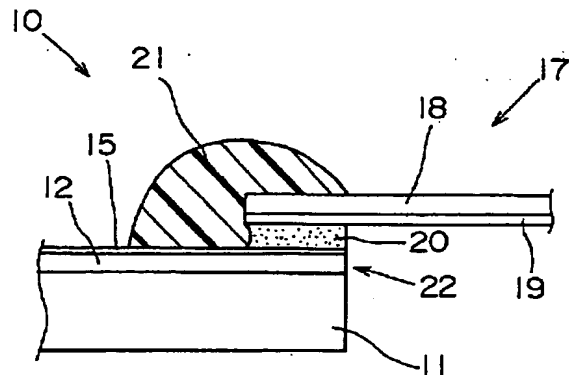
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(54) 【発明の名称】 接続構造およびこれを用いたプリントヘッド基板

(57) 【要約】

【目的】 プリントヘッド基板等に用いられる接続構造において、温度変化に対するグレース層のクラックの発生を防止し、信頼性を向上することができる。

【構成】 セラミック基板上に外部配線基板と重ね合わせられた部分を含んで保護樹脂を被覆してなる接続構造において、前記保護樹脂のショア硬さを55以下としたので、大きな温度変化に対しても前記セラミック基板、グレース層及び半田の熱膨張係数の差を十分吸収して、グレース層内に生じる応力を緩和することができ、クラック等の発生を防止して、接続構造と外部配線基板との接続部分の信頼性を高めることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミック基板上にグレーズ層を介して形成されたりードと、外部配線基板の表面にバターニングされたりードとを、半田を介在して互いに重ね合わせ、前記外部配線基板の前記重ね合わせられた部分を含むセラミック基板上に保護樹脂を被覆してなる接続構造において、前記保護樹脂のショア硬さを55以下とすること特徴とする接続構造。

【請求項2】前記保護樹脂のショア硬さを35～55とすること特徴とする請求項1記載の接続構造。

【請求項3】請求項1又は請求項2の接続構造を用いたことを特徴とするプリントヘッド基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、セラミック基板と駆動信号等を供給するフレキシブル基板等の外部配線基板との接続構造およびこれを用いたプリントヘッド基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、従来のプリントヘッド基板の一部を示す側面図である。

【0003】たとえばアルミナなどのセラミック基板1の表面には、グレーズ層2が形成され、前記グレーズ層2の表面にバターニングされたリード3に外部から駆動信号等を供給するために、外部配線基板としてのフレキシブル基板5が用いられる。このフレキシブル基板5は、合成樹脂製のシート5aの表面にバターニングされたリード6とから構成されている。前記両リード3、6の接続にあたっては、リード3、6の表面に半田7を付着させておき、両リード3、6が互いに接触し合うように重ね合わせ、半田付けしている。

【0004】このようなプリントヘッド基板では、前記フレキシブル基板5との接続部分の接着強度を確保するとともに、前記フレキシブル基板5との接続部分の酸化等による腐食を防止するために保護樹脂8によって前記接続部分を被覆している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】一般に、プリントヘッド基板は、出荷に際して、一定の温度条件を周期的に変化させる環境下に置いて信頼性試験が行われることがある。このような試験を行った場合、セラミック基板1、グレーズ層2および保護樹脂8等の熱膨張係数の差に起因して、図6に示されるようにグレーズ層3にクラック（ひび割れ）9a、9bが生じることがあり、この部分からグレーズ層3が剥がれる不具合があった。

【0006】そこで、本発明の目的は、上述の課題を解決し、温度変化に対するグレーズ層のクラックの発生を防止し、信頼性を向上することができる接続構造およびこれを用いたプリントヘッド基板を提供することであ

る。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、セラミック基板上にグレーズ層を介して形成されたりードと、外部配線基板の表面にバターニングされたリードとを、半田を介在して互いに重ね合わせ、前記外部配線基板の前記重ね合わせられた部分を含むセラミック基板上に保護樹脂を被覆してなる接続構造において、前記保護樹脂のショア硬さを55以下とすること特徴とする接続構造である。

【0008】また、本発明は、セラミック基板上にグレーズ層を介して形成されたりードと、外部配線基板の表面にバターニングされたリードとを、半田を介在して互いに重ね合わせ、前記外部配線基板の前記重ね合わせられた部分を含むセラミック基板上に保護樹脂を被覆してなる接続構造において、前記保護樹脂のショア硬さを35～55とすること特徴とする接続構造である。

【0009】さらにまた、本発明は、セラミック基板上にグレーズ層を介して形成されたりードと、外部配線基板の表面にバターニングされたリードとを、半田を介在して互いに重ね合わせ、前記外部配線基板の前記重ね合わせられた部分を含むセラミック基板上に保護樹脂を被覆してなるプリントヘッド基板において、前記保護樹脂のショア硬さを55以下とすること特徴とするプリントヘッド基板である。

【0010】また、本発明は、セラミック基板上にグレーズ層を介して形成されたりードと、外部配線基板の表面にバターニングされたリードとを、半田を介在して互いに重ね合わせ、前記外部配線基板の前記重ね合わせられた部分を含むセラミック基板上に保護樹脂を被覆してなるプリントヘッド基板において、前記保護樹脂のショア硬さを35～55とすること特徴とするプリントヘッド基板である。

## 【0011】

【作用】セラミック基板上に外部配線基板と重ね合わせられた部分を含んで保護樹脂を被覆してなる接続構造において、前記保護樹脂のショア硬さを小さくすれば、当該保護樹脂の弾力性が増すので、前記セラミック基板その他の材料の熱膨張係数の差を吸収し易くなる。

【0012】本発明に従えば、前記保護樹脂のショア硬さを55以下としたので、前記セラミック基板、グレーズ層及び半田の熱膨張係数の差を十分吸収することができ、グレーズ層内に生じる応力を緩和してクラック等の発生を防止することが可能となる。

## 【0013】

【実施例】図1は、本発明の一実施例のプリントヘッド基板の一部を示す側面図であり、図2は、そのプリントヘッド基板の全体の構成を示す平面図である。

【0014】プリントヘッド基板10は、たとえばアルミナなどのセラミック基板11の表面にグレーズ層12

3

が形成され、前記グレーズ層12の表面に発熱体13がバタニングされるとともに、外部から制御信号を駆動IC14に供給するリード15および前記駆動IC14からの駆動信号を前記発熱体13に供給する個別リード16がバタニングされて構成される。前記リード15に外部から制御信号を供給するために、外部配線基板としてのフレキシブル基板17が用いられる。

【0015】このフレキシブル基板17は、合成樹脂製のシート18の表面にバタニングされたリード19とから構成されている。前記両リード15、19の接続にあたっては、リード15、19の両方もしくは一方の表面に半田20を付着させておき、両リード15、19が互いに接触し合うように重ね合わせ、この状態で、前記接続部分22を治具（図示せず）によって上下方向から挟み込んで熱圧着することにより半田付けを行っている。

【0016】このようなプリントヘッド基板10では、前記フレキシブル基板17との接続部分22の接着強度を確保するとともに、酸化等による腐食を防止するために保護樹脂21によって前記接続部分22を被覆している。

【0017】前記セラミック基板11は、たとえばアルミナから成り、約1mmの厚さを有する。前記グレーズ層12は、たとえばガラス（ $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Ca}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Ba}$ 等を含む）から成り、前記セラミック基板11上に約 . mmの厚さに印刷形成される。前記リード15は、たとえばアルミニウムから成り、前記グレーズ層12上に印刷または蒸着によって形成される。前記半田20は、たとえば $\text{Sn}/\text{Pb}$ から成り、約0.02mmの厚さに形成される。前記保護樹脂21は、たとえばアクリル系樹脂（たとえばスリーボンド社製の品番TB3062P）等から成り、前記接続部分22に一定量の樹脂を滴下したのち一定時間紫外線を照射することによって硬化させる。

【0018】このような構成のプリントヘッド基板10において、周囲温度の変化が大きいと、前記グレーズ層12にクラックが発生して信頼性が悪くなることがあるが、これは各部材の熱膨張係数の差に起因すると考えられる。即ち、前記セラミック基板11の熱膨張係数は $10^{-6}$ （ $1/^\circ\text{C}$ ）のオーダーであるのに対し、前記保護樹脂の熱膨張係数は $10^{-4}$ （ $1/^\circ\text{C}$ ）のオーダーであり、その差は数百倍にも達する。したがって、周囲温度が大きく変化したときには、前記保護樹脂21は前記セラミック基板11よりもかなり大きな熱収縮を起こし、この熱収縮に前記グレーズ層12が追従できないときに、前記グレーズ層12に過大な応力が加わり、前述したクラックが発生するものと考えられる。

【0019】そこで、本件発明者は、このようなクラックの発生を防止して前記信頼性を高めるためには、前記保護樹脂21のショア硬さを小さくして、前述した各部

4

材の熱膨張係数の差を吸収すれば良いことを見いだした。即ち、前記保護樹脂21のショア硬さを小さくすると、その弾力性が増し、前記保護樹脂21自身の大きな熱収縮がその弾力性によって吸収される。したがって、前記グレーズ層12への不所望な応力を緩和して、前述したクラックの発生を防止することができる。

【0020】次に、本件発明者は、前記保護樹脂21のショア硬さと前記接続部分22の信頼性との関係について以下のような温度サイクル試験を行った。

【0021】試験条件としては、まず $125^\circ\text{C}$ で30分、次に $25^\circ\text{C}$ で10分、最後に $-50^\circ\text{C}$ で30分を1サイクルとした温度サイクル条件下に全数5のプリントヘッド基板を配置し、これを前記保護樹脂21のショア硬さを変化させて100サイクル行った。

【0022】ここで、ショア硬さ（Shore hardness）は、つぎのように定義される。すなわち、ショア硬さは、先端に球状のダイヤモンドを取り付けたハンマを、一定高さ $h_0$ より、重力により被測定物の上に鉛直に落下させ、はね上がり高さ $h$ より吸収された衝撃エネルギーを求めて硬さの尺度とするものである。

【0023】 $\text{HS} = (10000h) / (65h_0)$ をショア硬さHSとする。なお、本発明では、D型のショア硬さ試験機で測定したショア硬さHSを用いる。

【0024】このような試験を行った結果を図3に示す。図3のグラフにおいて、横軸はショア硬さHSを示し、縦軸は上記信頼性試験後の不良率を示す。たとえば、ショア硬さ $\text{HS} = 35$ 、 $45$ 、 $55$ の場合では、それぞれ不良が全く発生しない（不良率=0%）のに対し、ショア硬さ $\text{HS} = 65$ では、全数5個のうち2個に前述したクラックが発生（不良率=40%）し、ショア硬さ $\text{HS} = 70$ 、 $85$ の場合では、それぞれ全数5個のすべてにクラックが発生した（不良率=100%）。

【0025】以上の結果から、ショア硬さを55以下とすることで、前述したクラックの発生を防止することができ、前記接続部分22の信頼性を高めることができる。なお、ショア硬さの条件を35以上とすれば、紫外線を最大15秒程度、照射にすることによって硬化するタイプの樹脂を用いることが可能となるが、ショア硬さの条件を35未満とすると、樹脂が硬化するのに多くの時間を要するシリコン系の樹脂を用いる必要があるので、生産性が著しく低下してしまう。たとえば、ショア硬さ35より小さなシリコン系の樹脂を用いた場合には、常温で放置して硬化させる必要があり、その硬化時間にたとえば24時間程度も要する。したがって、信頼性および生産性を満足させるためには、前記保護樹脂21のショア硬さを35~55とするのが望ましい。

【0026】上記実施例では、接続部分22を熱圧着して接続するタイプのプリントヘッド基板について説明したが、このような構成に限ることなく、たとえば図4に示されるように外部配線基板としてクリップ端子24を

5

用いてセラミック基板を挟持するタイプのプリントヘッド基板にも適用できる。このタイプでも、クリップ端子24による接続部分の酸化等による腐食を防止するために保護樹脂21を被覆しているの、このショア硬さの条件を上記した値に設定することで、グレース層12のクラック等の発生を防止することができる。

【0027】又、本発明は、プリントヘッド基板のみならず、ハイブリッドICなどの接続構造にも適用できるのはいうまでもない。

【0028】

【発明の効果】以上のように本発明に従えば、前記保護樹脂のショア硬さを55以下としたので、大きな温度変化に対しても前記セラミック基板、グレース層及び半田の熱膨張係数の差を十分吸収して、グレース層内に生じる応力を緩和することができ、クラック等の発生を防止して、接続構造と外部配線基板との接続部分の信頼性を高めることが可能となる。

【0029】さらに、前記保護樹脂のショア硬さを35以上とすることで、前記保護樹脂の硬化速度を速めることができ、生産性を向上することができる。

6

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の一実施例のプリントヘッド基板の一部を示す側面図。

【図2】 図2はそのプリントヘッド基板の全体の構成を示す平面図。

【図3】 図3は信頼性試験の結果を示すグラフ。

【図4】 図4は本発明の他の実施例のプリントヘッド基板の一部を示す側面図。

【図5】 図5は従来のプリントヘッド基板の一部を示す側面図。

【図6】 図6は従来技術の問題点を説明するための図。

【符号の説明】

10 ……プリントヘッド基板

11 ……セラミック基板

12 ……グレース層

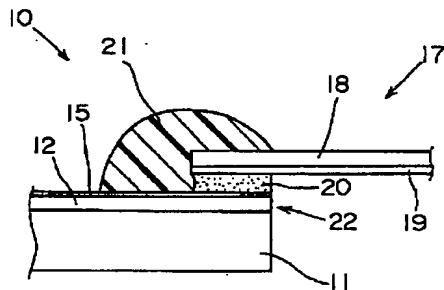
15, 19 ……リード

17 ……フレキシブル基板

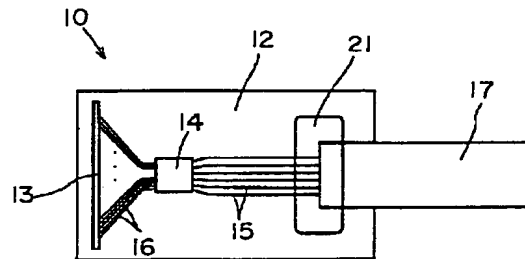
20 ……半田

21 ……保護樹脂

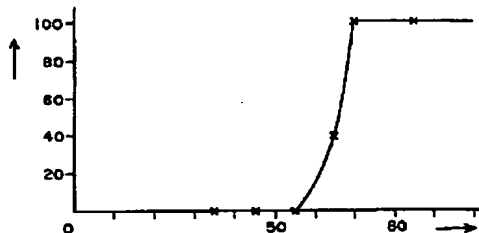
【図1】



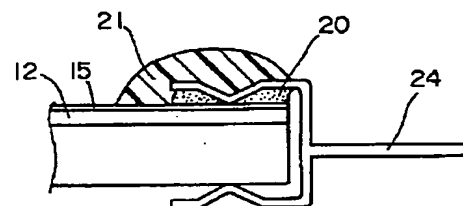
【図2】



【図3】



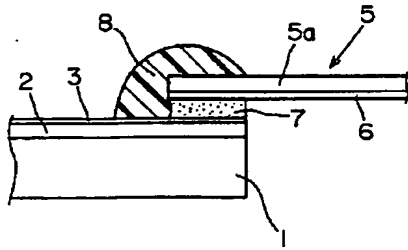
【図4】



(5)

特開平7-30218

【図5】



【図6】

